

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS BAIXADA SANTISTA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO E
REABILITAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA AUTOADMINISTRAÇÃO DO
TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS UTILIZANDO APP DE
SMARTPHONE

DISCENTE: MATHEUS OLIVEIRA DE JESUS

ORIENTADOR: PROF. DR. VICTOR ZUNIGA DOURADO

Santos
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
CAMPUS BAIXADA SANTISTA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO E
REABILITAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:
CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA AUTOADMINISTRAÇÃO DO
TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS UTILIZANDO APP DE
SMARTPHONE

Autor: Matheus Oliveira de Jesus

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo – Campus Baixada
Santista, para obtenção do título de Mestre
em Movimento Humano e Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Victor Zuniga Dourado

Santos

2019

MATHEUS OLIVEIRA DE JESUS

CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA AUTOADMINISTRAÇÃO DO
TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS UTILIZANDO APP DE
SMARTPHONE

PRESIDENTE DA BANCA

Prof. Dr. Victor Zuniga Dourado

Orientador

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – CAMPUS BAIXADA SANTISTA

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Cristina dos Santos Cardoso de Sá

Titular 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – CAMPUS BAIXADA SANTISTA

Prof. Dr. Fabrício Madureira Barbosa

Titular 2

UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS

Prof. Dr. Vítor Rossi

Titular 3

UNIVERSIDADE PAULISTA

Prof. Dr. Flávio Rossi

Suplente 1

UNIVERSIDADE PAULISTA

Aprovada em ____/____/____
FICHA CATALOGráfICA

De Jesus, Matheus Oliveira

Confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do teste de caminhada de 6 minutos utilizando APP de smartphone / Santos, Universidade Federal de São Paulo, 2019.

Dissertação de mestrado – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano e Reabilitação.

Reliability and reproducibility of self-administration of the 6-minute walk test using smartphone application

1. Acelerometria. 2. Teste de Caminhada de 6 minutos. 3. Nível de Atividade Física. 4. Mobile Health.

“Tudo o que um sonho precisa para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.”

Agradecimentos

Este é o momento em que peço licença às formalidades acadêmicas para agradecer e dedicar a oportunidade de realizar este sonho. São muitas as pessoas que fizeram parte desta trajetória da minha vida. Pessoas com passagens rápidas, mas marcantes. Pessoas que conheci durante o percurso. E pessoas de toda uma vida. O que sou hoje, não somente como profissional, mas como homem/pessoa/ser humano, e o que conquistei até aqui, não como profissional, mas como um todo, é o reflexo do que vivi, e principalmente de com quem vivi.

Inicialmente gostaria de agradecer aos amigos de hoje e de sempre. Àqueles que os compromissos e as oportunidades do mestrado muitas vezes atrapalharam o contato, e àqueles que os compromissos do mestrado ajudaram a aproximar.

Aos amigos que o tempo separou ou aos que muitas vezes eu desmarquei compromissos e não nos vemos muito, obrigado!

Obrigado por sempre lembrarem de mim em diversos momentos ao longo desta jornada e entenderem a minha luta, a minha garra e o meu foco por realizar o sonho de poder lhes agradecer através deste.

Obrigado ao meu orientador professor Victor Zuniga, orientador professor não! Quebro as formalidades para chamar de meu amigo e meu parceiro! Me deu uma das maiores lições da minha vida que foi batalhar incansavelmente por seus objetivos.

Obrigado a todos os meus amigos do Laboratório de Epidemiologia e Movimento (O MEU QUERIDO EPIMOV), vocês me ajudaram em coletas, críticas no grupo de estudo, nos momentos em que tive dúvidas e o mais incrível, fizeram um ambiente sério dedicado ao estudo se tornar divertido e prazeroso.

Obrigado ao meu Wesley que me abriu as portas a Universidade Federal de São Paulo e me permitir poder lutar por tudo que eu sempre quis na minha vida. Foram muitas conversas, dicas, puxões de orelha.

Obrigado a minha amiga Thatiane que passou muitas madrugadas, me dando dicas, apoio psicológico, me ajudando a escrever o projeto e estudar para as provas que enfrentei.

A todos os meus alunos que ao longo de toda essa trajetória sempre me deram força para não desistir e me apoiaram em todos os momentos.

E o que dizer da minha família? Que me aguentou quando estava bravo quando algo não dava certo. Que me apoiaram quando eu decidia trocar de emprego para não poder largar os estudos? Quando meu pai me fazia uma terapia incrível caminhando a beira d'gua comigo para não me deixar desistir. A minha mãe que me deu toda estrutura familiar para chegar até poder fazer essa escrita. Meus queridos parentes que sempre me prestigiaram em todos eventos. Como eu poderia esquecer no natal de 2017 todos se levantando das cadeiras na hora da ceia de natal para me parabenizar por ter passado no mestrado em segundo lugar. É realmente vocês são demais!

Obrigado a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que custeou o financiamento deste estudo.

Obrigado a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que me concedeu bolsa auxílio durante minha trajetória no mestrado.

Como eu sempre digo...

MUITO OBRIGADO POR SEMPRE ACREDITAREM EM MIM E ME DAREM
FORÇA!

RESUMO

Objetivo: Avaliar a confiabilidade e a reprodutibilidade da autoadministração do TC6 utilizando um APP de *smartphone* gratuito para contagem de passos. **Métodos:** Na 1ª fase, 93 participantes (44 ± 10 anos; 27 ± 5 kg/m²) foram submetidos a um TC6 supervisionado (TC6sup) em um corredor coberto de 30 m utilizando um acelerômetro triaxial e *smartphones* para comparar a contagem total de passos (NPac e NPapp). Desenvolvemos uma equação de regressão múltipla para estimar a distância percorrida no TC6 (DTC6) ($R^2 = 0,609$). Na 2ª fase, 25 participantes (40 ± 10 anos; 27 ± 5 kg/m²) realizaram o TC6sup e outros dois TC6 ao ar livre (TC6auto1 e DTC6auto2) utilizando o APP para contagem do NPapp. **Resultados:** O NPac foi significativamente superior ao NPapp (diferença média, 58 ± 136 m; $p = 0,001$). A confiabilidade entre essas medidas foi fraca (coeficiente de correlação intraclass (CCI), 0,04; intervalo de confiança de 95% (IC95%), -0,52 – 0,40; coeficiente de variação (CV) = 42,9%). Os limites de concordância entre as medidas também não foram adequados (46%) com diferença média de -8,7%. A DTC6auto2 não foi significativamente diferente da DTC6auto1 (diferença média, $1,94 \pm 30,27$ m; $p = 0,761$). Os limites de confiança foram inferiores a 10% com diferença média de 0,2%. A confiabilidade entre as medidas também foi excelente (CCI, 0,91; 0,81 – 0,96; CV = 6,4%). A DTC6auto1 não foi significativamente diferente da DTC6sup ($1,68 \pm 61,00$ m; $p = 0,894$) com confiabilidade moderada (CCI, 0,75; 0,42 – 0,89; CV = 27,5%). Limites de confiança aceitáveis (19%) com correlação negativa significativa entre a diferença média e a média dos valores. A diferença entre DTC6auto2 e DTC6sup não foi significativa ($3,64 \pm 60,57$ m; $p = 0,776$), confiabilidade boa (CCI, 0,79; 0,50 – 0,91; CV = 6,0%). Limites de confiança inferiores a 19% com correlação negativa significativa. **Conclusões:** A TC6auto é válida e apresenta excelente confiabilidade e reprodutibilidade. Nossos resultados sugerem que a utilização do TC6auto em pessoas com maior ACR, quando necessária, deve ser utilizada com cautela.

Palavras-chave: Acelerometria, Teste de Caminhada de 6 minutos, Nível de Atividade Física, Mobile Health.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the reliability and reproducibility of self-administration of the 6MWT using a free smartphone APP for step counting. **Methods:** In the first phase, 83 participants (44 ± 10 years, 27 ± 5 kg/m²) underwent a supervised 6MWT in a 30 m covered runner using a triaxial accelerometer and smartphones to compare the total step count (Npac and Npapp). We developed a multiple regression equation to estimate the distance walked on the 6MWT (D6MWT) ($R^2 = 0.609$). In the second phase, 25 participants (40 ± 10 years, 27 ± 5 kg/m²) performed the 6MWTsup and two other outdoor 6MWT (D6MWTauto1 and D6MWTauto2) using APP for Npapp counts. **Results:** Npac was significantly higher than Npapp (mean difference, 58 ± 136 m, $p = 0,001$). The reliability among these measures was weak (intraclass correlation coefficient (ICC), 0,04; 95% confidence interval (95%CI), -0,52-0,40, coefficient of variation (CV) = 42,9%). The limits of agreement between measures were also not adequate (46%), with mean difference of -8,7%. D6MWTauto2 was not significantly different from D6MWTauto1 (mean difference, $1,94 \pm 30,27$ m, $p = 0,761$). The confidence limits were lower 10% with an average difference of 0,2%. The reliability among measurements was also excellent (ICC, 0,91; 0,81-0,96; CV 6,4%). D6MWTauto1 was not significantly different from D6MWTsup ($1,68 \pm 61$ m; $p = 0,894$) with moderate reliability was not significantly different from D6MWT (ICC, 0,75; 0,42-0,89; CV = 27,5%). Acceptable confidence limits (19%) with significant negative correlation between mean difference and mean values. The difference between D6MWTauto2 and D6MWTsup was not significant ($3,64 \pm 60,57$ m, $p = 0,766$), good reliability (CCI = 0,79; 0,50-0,91; CV = 6%). Confidence limits lower than 19% with significant negative correlation. **Conclusion:** The 6MWTauto is valid and presents excellent reliability and reproducibility. Our results suggest that the use of 6MWT in people with higher CAR, when necessary, should be used with caution.

Keywords: Accelerometer, 6-minute Walk Test, Physical Activity Level, Health and Public Health APplications.

Sumário

SIGLAS.....	11
INTRODUÇÃO.....	13
REVISÃO DE LITERATURA.....	17
OBJETIVOS.....	22
METODOLOGIA.....	23
Amostra e delineamento.....	23
Escolha do APP.....	23
Critérios de inclusão.....	24
Critérios de exclusão.....	24
Protocolo de avaliações (fase1).....	25
Triagem de saúde.....	25
Antropometria.....	25
Espirometria.....	25
Teste de exercício cardiopulmonar.....	26
Teste de caminhada de seis minutos supervisionado.....	26
Protocolo de avaliações (fase2).....	26
Teste de caminhada de seis minutos autoadministrado.....	27
Análise estatística.....	28
Fase1.....	28
Fase2.....	29
RESULTADOS.....	31
DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR – ACR

MET – Equivalente metabólico

VO₂máx – Consumo máximo de oxigênio

TC6 – TC6

APP – APP

APPs – APPs

GPS – Sistema de monitoramento global

DTC6 – Distância do TC6

ICC – Coeficiente de correlação intraclasse

EPIMOV – Laboratório de epidemiologia do movimento humano

UNIFESP – Universidade federal de são paulo

TC6sup – TC6 supervisionado

TC6auto – TC6 autoadministrado

TECP – Teste de exercício cardiopulmonar

cm – Centímetros

kg – Quilograma

IMC – Índice de massa corporal

CVF – Capacidade vital forçada

VEF₁ – Volume expiratório forçado no primeiro segundo

VEF₁/CVF - Relação volume expiratório forçado no primeiro segundo por capacidade vital forçada

FC – Frequência cardíaca

FC_{máx} – Frequência cardíaca máxima

PA – Pressão arterial

NPac – Número de passos realizados com acelerômetro triaxial

NPapp – Número de passos realizados com APP de smartphone

mmHG – Milímetros de mercúrio

bpm – Batimentos por minuto

IC95% - Intervalo de confiança de 95 por cento do coeficiente de correlação intraclasse

CV – Coeficiente de variação

DTC6auto1 – Distância percorrida no primeiro TC6 autoadministrado

DTC6auto2 – Distância percorrida no segundo TC6 autoadministrado

MI/kg/min – Milímetros por minuto por quilo

Km/h – Quilômetros por hora

AHA – AHA

INTRODUÇÃO

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) é um dos principais domínios da aptidão física. Refere-se à capacidade dos sistemas cardiovascular, metabólico e respiratório de absorver, transportar e consumir oxigênio durante um trabalho físico de longa duração e de intensidade moderada a alta (Herdy & Uhlendorf, 2011). A boa ACR está associada com menor mortalidade cardiovascular e por todas as causas (Hung et al., 2014; Myers et al., 2017). A baixa ACR, por outro lado, é considerada um dos causadores de diabetes melito, hipertensão arterial, doença arterial coronariana, além de diversos tipos de câncer. A ACR sozinha, apresenta poder de predição para eventos cardiovasculares, semelhante à combinação de fatores de risco cardiovascular clássicos (Ross et al., 2016). Dessa maneira, a avaliação da ACR é essencial para predizer e avaliar o prognóstico de diversas doenças (Belli et al., 2012), bem como para a prescrição do exercício físico e acompanhamento dos resultados de programas de reabilitação (Ross et al., 2016). O aumento de um equivalente metabólico (MET) na ACR, por exemplo, está associado com redução do risco de mortalidade por todas as causas da ordem de 10 a 25 % em diferentes grupos etários, independente do sexo (Kodama et al., 2009). Dessa forma, estimar o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), principal índice de ACR, é de suma importância para prática clínica e em saúde pública.

Nesse sentido, a *American Heart Association (AHA)* publicou em 2016 um consenso no qual recomendou que a ACR seja considerada um sinal vital em termos de saúde cardiovascular (Ross et al., 2016). Adicionalmente, sua avaliação embora relativamente difícil, foi recomendada como medida a ser incorporada no campo da saúde pública. Na impossibilidade de testes ergométricos máximos, testes

submáximos e teste de campo e até mesmo a estimativa da ACR utilizando equações de predição devem ser realizados em ambientes com poucos recursos. Apesar de todas as evidências, a avaliação da ACR ainda não tem sido incorporada como estratégia de rotina para a triagem de risco cardiovascular. O quanto a avaliação periódica da ACR em saúde pública pode realmente promover saúde e prevenir eventos cardiovasculares futuros ainda não foi investigado. Nesse sentido, a auto avaliação da ACR poderia ser útil para tal propósito.

O TC6 (TC6) é um teste simples, barato, confiável e reproduzível quando realizado de acordo com a padronização internacional (Holland et al., 2016). Inicialmente, o TC6 foi desenvolvido para avaliar pacientes com doenças cardiorrespiratórias. Entretanto, já foi validado em diferentes populações, incluindo pacientes com fibromialgia (King et al., 1999), acidente vascular encefálico (Maher, Williams, & Olds, 2008), obesidade mórbida (Beriault et al., 2009), síndrome de down (Vis et al., 2009), entre outros. O TC6 apresenta correlação consistente com o VO_{2max} obtido em testes de laboratório tanto em pacientes com doenças crônicas quanto em adultos assintomáticos (Sperandio et al., 2015) e apresenta diversos valores de referência nacionais (Dourado, 2011; Iwama et al., 2009) e internacionais (Alameri, Al-Majed, & Al-Howaikan, 2009; Zou et al., 2017). Portanto, o TC6 fornece estimativa muito adequada da ACR.

Embora o teste seja realizado em ambiente controlado (Holland et al., 2016), este já foi realizado em milhares de pacientes com doenças crônicas sem nenhum relato de eventos cardiovasculares graves (Bittner et al., 1993; Ferreira et al., 2015), o que mostra a segurança de sua

realização. Adicionalmente, Sperandio et al. (2016) mostraram que o teste é um importante preditor de inatividade física em adultos assintomáticos. Nesse sentido, o TC6 poderia ser uma ferramenta valiosa para avaliação da ACR em saúde pública (Ross et al., 2016).

Com advento de novas tecnologias móveis como smartphones e tablets, o uso de aplicativos (APPs) de saúde aumentou drasticamente (Statista, 2016). Por serem de baixo custo e fácil utilização estes APPs passaram a ser alvo de estudos epidemiológicos objetivando mudanças de comportamento por meio de definição de metas, automonitoramento e feedback de desempenho (Direito et al., 2014). Além disso, a eficiência dos APPs aliada à capacidade de medir a distância percorrida pelo sistema de monitoramento global (GPS), o número de passos com acelerômetros embutidos nos aparelhos, abre-se a possibilidade para a utilização dos APPs para autoadministração do TC6. A auto avaliação da ACR possibilitaria a melhor triagem do risco cardiovascular, bem como a informação aos profissionais atenção primária.

Sob nosso conhecimento, apenas dois estudos investigaram a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 em pacientes com insuficiência cardíaca e câncer, respectivamente (Brooks et al., 2015; Douma, Verheul, & Buffart, 2018). Os resultados destes estudos são promissores, porém são provenientes de pacientes em reabilitação que realizam tratamento de rotina com realização do TC6 periodicamente. A familiaridade com o teste pode ter sido crucial para os resultados descritos. E ainda, um dos APPs utilizados não está disponível gratuitamente o que impossibilita a aplicação do teste em termos populacionais e o outro APP utilizado mensura a distância apenas pelo sinal de GPS, o que pode ter comprometido a estimativa da distância percorrida no TC6 auto (DTC6auto).

Até o presente momento, nenhum estudo investigou a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 na população geral utilizando APP de smartphone disponível gratuitamente com função de monitoramento de passos. Levantamos a hipótese de que a autoadministração do TC6 é confiável e reprodutível em adultos de meia idade assintomáticos não familiarizados com o teste utilizando um APP de smartphone disponível gratuitamente.

REVISÃO DE LITERATURA

Avaliação da Capacidade Funcional por meio de testes de caminhada

Testes de caminhada de campo são comumente utilizados na prática clínica, desde a década de 60. As primeiras tentativas de avaliar a capacidade funcional através de testes submáximos durante um período de tempo controlado (Balke, 1963).

Em 1968, foi desenvolvido o teste de corrida de 12 minutos (Cooper, 1968) para prever o VO_{2max} atingido durante avaliação de soldados das forças armadas americanas (Dourado, 2011). Posteriormente, McGavin et al. (1976) adaptaram o teste de corrida 12 minutos para um teste de caminhada de 12 minutos para avaliar a capacidade funcional em pacientes com bronquite crônica e obtiveram boa reprodutibilidade e correlação com o VO_{2max} avaliado por ergometria.

Entretanto, sua aplicabilidade na prática clínica enfrentou dificuldades, sobretudo em pacientes mais debilitados, devido a duração do teste (Butland et al., 1982). Diante disso, os autores propuseram períodos de tempo menor para o teste (2 e 6 minutos) e, assim, verificaram alta correlação entre a velocidade observada entre os testes de 6 e 12 minutos.

Teste de caminhada de 6 minutos

O TC6 foi originalmente desenvolvido para avaliar a capacidade funcional, monitorar a efetividade de diversos tratamentos e estabelecer o prognóstico de pacientes com doenças cardiorrespiratórias (Dourado, 2011). Pacientes com tais disfunções apresentam intolerância ao exercício devido ao mau funcionamento dos sistemas respiratório e/ou cardiovascular e às disfunções dos músculos esqueléticos periféricos e respiratórios. Contudo, o teste também foi validado em diversas populações, incluindo pacientes com fibromialgia (King et al., 1999), obesidade mórbida (Beriault et al., 2009), síndrome de down (Vis et al., 2009), alzheimer (Rieset et al., 2009), paralisia cerebral (Maher et al., 2008), entre outros (Dourado, 2011).

Em pacientes com doenças cardiorrespiratórias, o VO₂máx no TC6 não difere significativamente do VO₂máx obtido em teste incremental de laboratório realizado em cicloergômetro. Sendo assim, é possível estimar adequadamente o VO₂máx por meio da distância percorrida no TC6 (DTC6). Isto torna o TC6 uma ferramenta simples e de baixo custo para avaliação da ACR (Morakami et al., 2017).

Adicionalmente, a DTC6 se correlaciona com o nível de atividade física diária (Hill et al., 2012), com morbidade e mortalidade em pacientes com doenças crônicas (Lauria et al., 2016; Singh et al., 1992). Ainda, o teste é mais tolerado pelos pacientes e mais representativo das atividades da vida diária (Morakami et al., 2017). Ferreira et al. (2015) relatam a segurança da aplicação do TC6 em pacientes com doenças crônicas sem quaisquer relatos de eventos cardiovasculares graves.

O VO₂máx é o principal indicador da ACR e variável independente para o prognóstico de doenças cardiovasculares (Herdy & Uhlendorf, 2011) e por meio do TC6 é possível estimar com precisão o VO₂máx pela DTC6. Segundo Kodama et al. (2009) o acréscimo de 1 MET no VO₂máx, mediante a participação em um programa de reabilitação cardiovascular, reduz 25% na taxa de eventos cardiovasculares e, aproximadamente, 10% no risco de mortalidade.

Mais recentemente, o TC6 foi validado em indivíduos saudáveis com valores de referência disponíveis em vários países (Alameri et al., 2009; Zou et al., 2017) e no Brasil (Dourado, 2011; Iwama et al., 2009). E ainda, Sperandio et al. (2016) mostraram que o teste é um importante preditor de inatividade física também em adultos assintomáticos. Sendo que estes valores de referência são fortemente influenciados por variáveis antropométricas, sexo e idade (Du et al., 2009). A DTC6 ainda se correlaciona inversamente com a idade que é maior em homens que em mulheres (Gibbons et al., 2001).

Para ótima interpretação dos resultados da aplicação do TC6 é necessário haver rigor metodológico pois variações no protocolo de execução podem afetar os resultados de interpretação (Gibbons et al., 2001). Pensando nisso, sabe-se que a DTC6 tende a aumentar ± 19 m quando dois testes são feitos com um intervalo de 30 minutos e que não há diferença na mediação feita com 30 minutos e 24 horas de

intervalo (Opasich et al., 2001). Calcula-se que a variação mínima na DTC6 que pode ser considerada como uma expressão de uma variação real da capacidade funcional é de aproximadamente 10% da média de dois testes consecutivos. (Opasich et al., 2001; Wu, Sanderson & Bittner, 2003). Portanto, é comum concordar que a aplicação de dois TC6 pode ser útil para medir a capacidade funcional. O uso do encorajamento também influencia diretamente nos resultados dos teste apesar de que a reprodutibilidade do TC6 com ou sem encorajamento é semelhante (Du et al., 2009). Outro fator que é determinante é a confiabilidade da medida, para tal o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) é um ótimo parâmetro sendo que valores $> 0,75$ são considerados adequados e $>0,90$ são considerados excelentes. Alguns estudos ainda relataram valores de confiabilidade entre 0,75 e 0,97 (Bellet, Adams, & Morris, 2012; Gayda et al., 2004). Nesse sentido, o TC6 poderia ser uma ferramenta valiosa para avaliação da ACR em saúde pública (Holland et al., 2016).

Avaliação da ACR em saúde pública

A ACR é um importante preditor de saúde (Mänttari et al., 2018). É indiscutível que baixos níveis de ACR estão relacionados ao aumento dos índices de morbidade e mortalidade para todas as causas (Myers et al., 2017), principalmente por doenças cardiovasculares (Hung et al., 2014), que representam a primeira causa de morte em adultos no Brasil (Brasil, 2017). Dessa maneira, a avaliação da ACR é de suma importância para fornecer dados importantes para o diagnóstico e prognóstico de doenças (Belli et al., 2012), monitorização da reabilitação física e acompanhamento dos resultados do treinamento físico, seja em indivíduos saudáveis, com doenças associadas ou atletas.

Seguindo essa premissa, a *AHA* publicou um consenso no qual recomendou que a ACR seja considerada um sinal vital em termos de saúde cardiovascular (Ross et. al., 2016). A ACR sozinha, apresenta poder de predição para eventos cardiovasculares semelhante à combinação de fatores de risco cardiovascular clássicos. Ainda, sua avaliação embora relativamente difícil, foi recomendada como medida a ser incorporada no campo da saúde pública. Na impossibilidade de testes ergométricos máximos, testes submáximos e teste de campo devem ser realizados e até mesmo a estimativa da ACR utilizando equações de predição devem ser utilizadas em ambientes com poucos recursos. Apesar de todas as evidências, a avaliação da ACR ainda não tem sido incorporada na saúde pública como triagem de risco cardiovascular. O quanto a avaliação periódica da ACR em saúde pública pode realmente promover saúde foi somente investigado em pacientes em reabilitação (Brooks et al., 2015; Douma et al., 2018) e o quanto esta avaliação

poderia ser feita na população saudável para prevenir eventos cardiovasculares futuros ainda não foi investigado. Nesse sentido a auto avaliação da ACR poderia ser útil para tal propósito.

Utilização de Smartphones

Smartphones constituem um meio potencial para promover a atividade física e uma forma que está disponível para todos potencialmente com baixo ou nenhum custo. A propriedade de smartphones deve crescer de 1,86 bilhão em 2015 para cerca de 2,87 bilhões em 2020 (Statista.com, 2018), sendo que em 2015, 79% das pessoas com idade entre 18 e 49 anos tinham seus smartphones ligados por perto ou com eles 22 horas por dia (Statista.com, 2018).

Smartphones incluem uma variedade de sensores, como acelerômetros e GPS, bem como capacidades de computação e APPs incorporados que registram consistentemente dados da atividade física, o que os torna uma ferramenta potencialmente excelente para avaliação da atividade física (Hekler et al., 2015).

Adicionalmente, ao crescimento de smartphones, também temos um crescimento no número de APPs, especialmente aqueles relacionados à saúde e à boa forma física. Em junho de 2018, haviam 3.509.819 e 3.249.721 APPs no Google Play e na App Store da Apple (Appbrain, 2018; Pocketgamer, 2018), respectivamente; deles, 102.962 e 97.844 foram categorizados como APPs de saúde e fitness (Appbrain, 2018; Pocketgamer, 2018).

Os estudos existentes que avaliam APPs que medem ou promovem atividade física têm se concentrado principalmente na caracterização de seu conteúdo, particularmente em relação ao uso de técnicas de mudança comportamental (Middelweerd et al., 2014; Yang, Maher, & Conroy, 2015). Ainda, a qualidade geral dos APPs que podem ser usados para promoção de atividade é moderada o que sugere cautela na hora de escolher os APPs principalmente em relação a sua confiabilidade e validade (Simoies et al., 2018).

Então, torna-se necessário comparar a utilização de smartphones, APPs de atividade física e acelerômetros para avaliar sua precisão. Diante disso, reportaram que acelerômetros têm sido repetidamente relatados como imprecisos ao medir o número de passos em velocidades baixas (Barreira et al., 2013). No entanto, correlação global moderada a forte foi relatada para várias atividades diárias entre acelerômetros (ActiGraph GT3X+) e smartphones Android (Hekler et al., 2015).

Estudos que avaliaram a utilização de smartphones foram conduzidos com o telefone colocado no bolso das calças dos participantes (Hekler et al., 2015; Major & Alford, 2016). Hoschmann et al. (2018) relatam que o Iphone SE juntamente com os

APPs como Health, Accupedo, Pacer e Runtastic Pedometer são ferramentas adequadas para avaliar a contagem de passos em indivíduos de saudáveis jovens e de meia-idade independentemente da posição em que o smartphone se encontra ao corpo. Recente estudo verificou semelhança na contagem do número de passos em diferentes modelos de smartphones IOS e Android utilizando-se do APP Pacer (Green, Coopoo e Borman, 2018).

Diante de todas as evidências, torna-se extremamente relevante investigar a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 utilizando APP de smartphone em adultos de meia idade assintomáticos visto que o TC6 é extremamente simples, barato e preciso para avaliar a ACR e a viabilidade para autoadministração do TC6 que smartphones e APPs de atividade física propiciam para isso.

OBJETIVOS

Avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 em adultos assintomáticos utilizando um APP de smartphone gratuitamente disponível. Para tanto, desenvolvemos uma equação de predição da DTC6 com base no número de passos realizados durante o teste e atributos demográficos e antropométricos.

METODOLOGIA

Amostra e Delimitação

Este foi um estudo observacional, descritivo e analítico, com delineamento transversal. O presente estudo foi dividido em duas fases. Na primeira, selecionamos 93 participantes por conveniência com idade entre 30 e 60 anos. O objetivo foi elaborar uma equação de predição da DTC6 utilizando o número de passos realizados, bem como atributos demográficos e antropométricos. Em uma segunda fase, foram convidados 25 participantes para realizar um TC6 supervisionado (TC6sup), realizado no Laboratório de Epidemiologia e Movimento Humano (EPIMOV) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e dentro de um período de sete dias subsequentes realizar mais dois testes auto administrados (TC6auto) em ambiente descoberto ou coberto e seguro utilizando um APP de smartphone gratuitamente disponível nas lojas de APPs. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIFESP sob o número 2.632.904, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo Consentimento Livre e Esclarecido relacionados aos objetivos do estudo, métodos a serem utilizados, benefícios e possíveis riscos.

Escolha do APP

Antes do início do estudo, testamos diversos APPs de smartphone gratuitamente disponíveis. Os pesquisadores os instalaram em seus próprios smartphones os mais populares APPs com função de contagem de passos que funcionavam tanto no sistema operacional IOS quanto no Android. Após uma reunião final, decidimos utilizar o APP Pacer[□]. Concordamos com essa escolha tendo em vista algumas características do referido APP. Primeiro, pelo seu ótimo funcionamento nos dois sistemas operacionais mais populares. Segundo, pela sua acurácia em monitorar o número de passos diários. Finalmente, porque o APP apresenta diversas funções de gamificação tais como estabelecimento de metas,

recompensas, emblemas, barras de progresso, *rankings* de caminhada e corrida e possibilidade de formação de grupos com rede social própria. Estas últimas funções, embora não necessárias para o presente estudo, foram decisivas com o intuito de estimular o uso futuro do APP para aumentar a atividade física. Utilizamos a equação desenvolvida na fase 1 para estimar a distância nos TC6auto realizados com o Pacer[□].

Critérios de Inclusão

Foram incluídos no presente estudo participantes de ambos sexos com idade entre 30 e 70 anos sem acometimentos cardiorrespiratórios, metabólicos ou locomotores que pudessem impedir a capacidade normal de marcha, bem como a realização de exercícios físicos. Adicionalmente, os participantes deveriam ser engajados em tecnologia, i.e., o uso do smartphone.

Critérios de Exclusão

Os critérios para exclusão do presente estudo foram: alterações em índices espirométricos sugestivos de doença respiratória grave, bem como alterações em teste ergométrico capazes de impedir a realização de exercícios físicos não supervisionados com segurança, tais como exame sugestivo de isquemia miocárdica, arritmias potencialmente letais e respostas hiper-reativa da pressão arterial.

Protocolo de Avaliações (fase1)

O protocolo de avaliações da fase 1 foi dividido em dois dias com intervalo de sete dias entre eles. No primeiro dia de avaliação, os participantes passaram por uma triagem de saúde inicialmente. Após a obtenção de medidas antropométricas, realizamos uma espirometria seguida de um teste de exercício cardiopulmonar (TECP). No segundo dia os participantes realizaram o TC6sup de acordo com as recomendações internacionais (Holland et al., 2016). As avaliações foram conduzidas como se segue:

Triagem de saúde

Inicialmente, todos os participantes fizeram uma avaliação para obtenção de dados sócio demográficos (idade, sexo, escolaridade), histórico de saúde e fatores de risco cardiovasculares clássicos como tabagismo atual, obesidade, hipertensão arterial, diabetes melito, dislipidemia e inatividade física. Foram considerados fisicamente inativos aqueles que relataram menos que 150 min/semana de atividade física moderada a intensa ou menos que 75 minutos de atividade física intensa por semana (Thompson et al., 2013).

Antropometria

Coletamos medidas antropométricas de estatura (cm) e massa corporal (kg) por meio de uma balança digital com estadiômetro (Toledo ®, São Paulo, Brazil) para cálculo do índice de massa corporal (IMC) (kg/m^2). A obesidade foi considerada em caso de $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Espirometria

Submetemos os participantes à uma espirometria de manobra forçada utilizando um espirômetro portátil devidamente calibrado (Quark PFT; Cosmed, Pavona di Albano, Itália), com base em critérios pré-estabelecidos (Banasiak, 2012; Culver et al., 2017). Determinamos o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF) e a relação VEF1/CVF de acordo em

valores absolutos e em porcentagem do predito. (Pereira, Sato, & Rodrigues, 2007).

Nenhum dos participantes envolvidos no presente estudo apresentaram alterações espirométricas sugestivas de doenças pulmonares obstrutivas e, portanto, não houve exclusões por esse motivo.

Teste de Exercício Cardiorrespiratório

Os participantes realizaram um teste de exercício cardiopulmonar em esteira rolante (ATL, Inbrasport, Porto Alegre, Brasil), sob protocolo rapidamente incremental do tipo rampa com aumentos individualizados de velocidade e inclinação até a exaustão. O TECP foi realizado como parte de um estudo epidemiológico em andamento (Estudo Epidemiológico do Movimento Humano – EPIMOV) e para o presente estudo, foi utilizado apenas para identificar contraindicações aos exercícios físicos propostos e, conseqüentemente, permitir a realização do estudo com segurança. Além dos gases expirados diretamente avaliados através de um analisador devidamente calibrado (Quark PFT, Cosmed, Pavaona di Albano, Italy), a frequência cardíaca (FC) foi continuamente acompanhada ao longo do teste por meio de um eletrocardiograma de 12 derivações (C12x, Cosmed, Pavona di Albano, Itália). Os participantes que apresentaram alterações do exame como supracitado foram excluídos do estudo. Foi considerado teste de esforço máximo, quando o participante atingiu $FC_{\text{máx}} \geq 85\%$ da prevista para a idade ($220 - \text{idade}$), taxa de troca gasosa $\geq 1,0$ ou platô de $VO_{2\text{máx}}$ (Wasserman et al., 2012).

TC6 supervisionado

Após um intervalo de sete dias, os participantes realizaram o TC6sup por dois avaliadores seguindo as recomendações internacionais (Holland et al., 2016). O teste consistiu em caminhar o mais rápido possível, por seis minutos em um corredor de 30 m de comprimento, retilíneo e coberto. A cada 60 s, os avaliadores forneceram incentivo verbal padronizado. Antes e após o teste, mensuramos pressão arterial (PA), FC, dispneia e fadiga de membros inferiores (Borg, 1982). Além disso, os

participantes utilizaram um acelerômetro triaxial (Actigraph GTX3x+, MTI, Pensacola, FL, EUA) para contagem do número de passos (NPac) realizados durante o teste. A distância percorrida no TC6 (DTC6) e o NPac realizados ao final do teste foram anotados. Os participantes, simultaneamente, realizaram o TC6sup com seus smartphones pessoais para registro do número total de passos obtidos no APP Pacer[®] (NPapp).

Protocolo de avaliações (fase 2)

TC6 supervisionado

Na fase 2, convidamos 25 participantes para a amostra de validação cruzada realizaram um TC6sup no mesmo corredor adjacente ao Laboratório EPIMOV rigorosamente igual ao realizado na fase para a primeira amostra do estudo.

Testes de caminhada de seis minutos auto administrados

Na amostra de 25 participantes, avaliamos as propriedades de medida dos TC6auto usando o APP Pacer[®] descrito acima. Orientamos os participantes nos 7 dias subsequentes a autoadministrarem o TC6 usando o APP Pacer[®] de smartphone. Os testes foram realizados com pelo menos 24 h de intervalo entre eles. Orientamos os participantes quanto às medidas da FC, da percepção de esforço e PA em repouso. A FC foi medida por um APP de smartphone validado (Poh & Poh, 2017) e a sensação de dispneia e de fadiga dos membros inferiores pela escala de BORG (Borg, 1982). No caso da PA, orientamos os participantes a utilizarem seus próprios aparelhos para a medida ou a se deslocarem a um estabelecimento de saúde (farmácia, hospitais ou postos de saúde).

Para que o teste fosse executado com efetividade, instruímos os participantes a realizar os testes em percurso plano retilíneo e, preferencialmente, realizando idas e voltas superiores a 20 m, em local descoberto e em temperaturas amenas em torno de 26°. Também foi permitido que o participante realizasse os testes em percurso coberto, desde de que o comprimento fosse superior a 20 m e retilíneo.

Todos foram instruídos a realizar dois TC6auto nas mesmas condições climáticas, horário do dia e percurso.

A fim de assegurarmos a segurança dos participantes e diminuirmos possíveis riscos relacionados com a autoadministração do TC6, os resultados do TECP, sobretudo do eletrocardiograma de esforço, foram discutidos entre os pesquisadores e o médico cardiologista participante do estudo. Adicionalmente, como parte do estudo EPIMOV, os participantes foram submetidos a 4 medidas de PA no repouso no intervalo de 7 dias, o que possibilitou uma triagem rigorosa desses participantes juntamente ao médico cardiologista. Todos foram alertados a não realizarem os testes, caso a FC estivesse acima de 120 bpm e/ou a PA acima de 150 x 100 mmHg. As distâncias percorridas nos TC6auto foram estimadas com base na equação desenvolvida na fase 1 do estudo e em seguida foram comparadas à DTC6sup da fase 2.

Análise Estatística

As análises foram realizadas utilizando-se os pacotes estatísticos SPSS versão 23 e MadCalc, versão 14. Os dados estão apresentados como média \pm desvio padrão para as variáveis contínuas e como frequência e porcentual para as variáveis categóricas.

Fase 1

Inicialmente comparamos o NPac com o NPapp obtidos no TC6sup na amostra inicial ($n = 93$). Comparamos as médias por teste t de Student pareado. Avaliamos a confiabilidade do APP calculando-se o coeficiente de correlação intraclass (CCI) e seu intervalo de confiança de 95% (IC95%), bem como o coeficiente de variação (CV) da diferença média em relação ao seu desvio padrão. Utilizamos o método gráfico de Bland and Altman (Martin Bland & Altman, 1986) para investigar a concordância entre NPac e NPapp por meio do cálculo da diferença média e seu IC95% em relação à média aritmética de NPac e NPapp.

Em seguida, desenvolvemos equações regressão linear múltiplas do tipo stepwise para a predição da DTC6 com base no NPapp obtido no TC6sup e em variáveis demográficas (idade e sexo) e antropométricas (peso, estatura e IMC). Fizemos uma análise de sensibilidade para identificar os principais preditores com modelos lineares e também com modelo quadrático incluindo a idade x idade². Adicionalmente, investigamos o potencial da variável estatura_m x 0,41, bem como a interação entre estatura_m x número de passos, conforme sugerido previamente (Brooks et al., 2015). Realizamos a mesma análise de sensibilidade considerando o NPac. Contudo, para maior aplicabilidade prática, apresentamos a melhor equação com base no NPapp uma vez que os testes auto administrados utilizam essa variável para estimativa da DTC6. Para escolher o melhor modelo de predição avaliamos o maior valor do coeficiente de determinação R² e seu ajuste (R² ajustado) e a qualidade dos resíduos com ausência de heterocedasticidade. O melhor modelo de predição foi composto pelas seguintes variáveis: Estaturam x NPapp, idadeanos, pesokg, sexo(homens=1; mulheres=0) e NPapp. Considerando um R² dessa equação em torno de 0,50 em estudos prévios (Green, 1991), poder estatístico de 80%, erro alfa de 0,05 e cinco preditores incluídos na análise, foram necessários 93 participantes para elaboração da equação (www.statstodo.com).

Fase 2

Em uma segunda amostra de validação cruzada (n = 25), realizamos o TC6sup nas mesmas condições para obter a DTC6 de referência. Utilizamos o APP Pacer[□] para avaliar as propriedades de mensuração dos TC6auto. As distâncias percorridas no primeiro TC6auto (TC6auto1) e no segundo TC6auto (TC6auto2) foram estimadas utilizando-se a equação de predição desenvolvida na fase 1 do estudo. Comparamos as distâncias dos TC6auto com a DTC6sup por meio do teste t de *Student* pareado. A confiabilidade do TC6auto foi investigada pelo CCI e IC95 e pelo CV. A reprodutibilidade da TC6auto foi avaliada pelo método de Bland and

Altman (Martin Bland & Altman, 1986) comparando TC6auto2 e TC6auto1. As concordâncias entre TC6au1 e TC6sup e entre TC6auto2 e TC6sup foram também investigadas pelo método de Bland and Altman.

No caso do CCI, o classificamos como: valores menores que 0,5, entre 0,5 e 0,75, entre 0,75 e 0,9 e maiores que 0,90 como indicativos de confiabilidade fraca, moderada, boa e excelente, respectivamente (Fleiss JL, 1981). Para o CV, consideramos valores menores que 12% como aceitáveis. A probabilidade de erro alfa para todos os testes foi estipulada em 5%.

RESULTADOS

O presente estudo avaliou 93 participantes na fase 1, dentre estes 39 homens e 54 mulheres. Nossos participantes eram, em média, de meia idade e com sobrepeso em média. Com exceção da obesidade em maior proporção e a de tabagismo ligeiramente menor, os demais fatores de risco cardiovasculares permaneceram dentro do esperado para a população em geral (Tabela 1) (Britto et al., 2013; Brasil, 2017). Os 25 participantes da fase 2 do estudo eram significativamente mais novos, predominantemente homens e com menor proporção de hipertensos e diabéticos. Por outro lado, apresentaram maior proporção de tabagismo e inatividade física (Tabela 2). Tanto na fase 1 quanto na fase 2 do estudo, os participantes realizaram o TC6sup com intensidade moderada (Tabela 3).

Tabela 1. Caracterização da amostra envolvida na fase 1 do estudo para desenvolvimento da equação de predição da distância percorrida no TC6.

	Homens (n = 39)	Mulheres (n=54)	Total (n = 93)
Idade (anos)	42 ± 6	46 ± 11	44 ± 10
Massa Corporal (kg)	81,0 ± 17,7	70,4 ± 11,8	74,8 ± 15,4
Estatura (cm)	173 ± 6	159 ± 6	165 ± 9
IMC (kg/m ²)	26,8 ± 4,4	27,6 ± 5,2	27,3 ± 4,9
Fatores de Risco Cardiovascular, n (%)			
Hipertensão arterial	6 (15,4)	11 (20,4)	17 (18,3)
Diabetes melito	2 (5,1)	8 (14,8)	10 (10,8)
Dislipidemia	6 (15,4)	11 (20,4)	17 (18,3)
Obesidade	8 (20,5)	16 (29,6)	24 (25,8)
Tabagismo atual	3 (7,7)	7 (13)	10 (10,8)
Inatividade física	4 (10,3)	3 (5,6)	7 (7,5)

Dados apresentados como média ± desvio-padrão ou frequência (%)

IMC: índice de massa corporal

Tabela 2. Caracterização da amostra de validação cruzada.

	Homens	Mulheres	Total
	(n = 16)	(n = 9)	(n = 25)
Idade (anos)	38 ± 8	41 ± 10	36 ± 9
Massa corporal (kg)	88,6 ± 18,4	70,2 ± 13,5	82,0 ± 18,8
Estatura (cm)	176 ± 6	162 ± 5	171 ± 9
IMC (kg/m ²)	28,4 ± 5,0	26,6 ± 5,0	27,8 ± 5,0
Fatores de risco cardiovascular (%)			
Hipertensão	2 (12)	0 (0)	2 (8)
Diabetes	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Dislipidemia	3 (18)	3 (33)	6 (24)
Obesidade	3 (18)	2 (22)	5 (20)
Tabagismo	3 (18)	1 (11)	4 (16)
Inatividade física	4 (25)	5 (55)	9 (36)

Dados apresentados em média ± desvio-padrão ou frequência (%) IMC: Índice de massa corporal (kg/m²)

Tabela 3. Respostas fisiológicas e subjetivas ao TC6 supervisionado na amostra de desenvolvimento da equação de predição da distância percorrida e na amostra de validação cruzada.

	Amostra inicial		Amostra de validação	
	(n = 93)		(n = 25)	
	Basal	Final	Basal	Final
PAS (mmHg)	124 ± 14	145 ± 17	121 ± 11	144 ± 18
PAD (mmHg)	76 ± 8	81 ± 9	76 ± 7	83 ± 8
FC (bpm)	68 ± 9	112 ± 107	68 ± 10	100 ± 21
Dispneia*	0 (0 - 0,3)	1 (0 – 5,0)	0 (0 – 0)	2,5 (0 – 7,9)
Fadiga de MMII*	0 (0 – 0,5)	2 (0 – 5,3)	0 (0 – 0)	0 (0 – 8,8)

Dados apresentados como média ± desvio-padrão ou como mediana (intervalo interquartil) de acordo com a distribuição dos dados

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; MMII: membros inferiores

*Avaliados pela escala de BORG de 10 pontos

O NPac foi significativamente superior ao NPapp (diferença média, 58 ± 136 m; p = 0,001). A confiabilidade entre essas medidas foi fraca (CCI, 0,04; IC95%, - 0,52 – 0,40; CV = 42,9%) e não houve correlação significativa entre as medidas. Os limites de concordância entre as medidas também não foram adequados com correlação significativa entre a diferença média e a média dos valores (Figuras 1A e 1B).

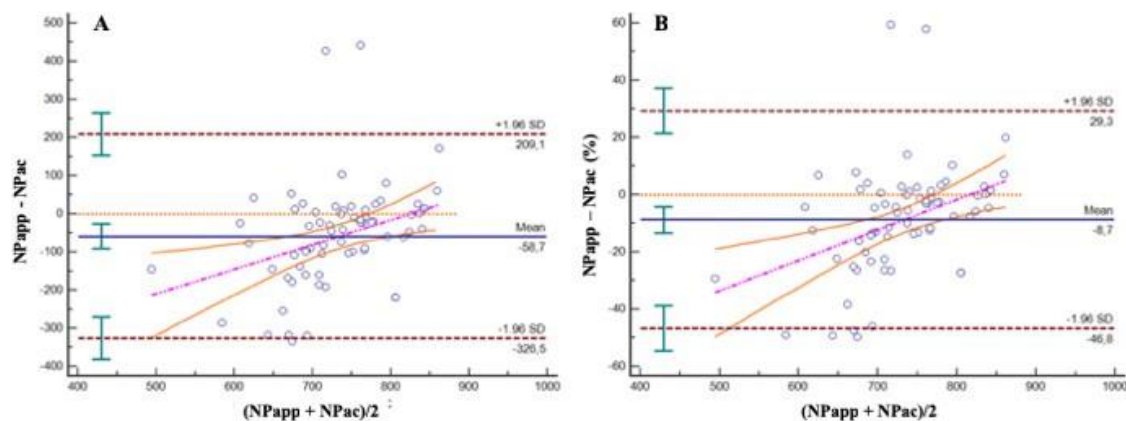


Figura 1. Método gráfico de Bland and Altman com os limites de concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95%) entre o número total de passos quantificados pelo APP de smartphone e pelo acelerômetro triaxial durante o TC6 supervisionado na fase 1 do estudo. (A) valores absolutos: $\square = 0,643$ (IC95%, -0,200 – 1,085), $p = 0,050$; (B) valores percentuais: $\square = 0,106$ (0,044 – 0,167), $p = 0,001$

A distância percorrida no TC6sup correlacionou-se significativamente com idade, estatura, IMC, NPac e NPapp. Embora não tenha atingido significância estatística, o peso apresentou correlação fraca com o TC6sup (Tabela 4). Após análise de regressão múltipla do tipo stepwise, a interação entre estatura e NPapp, idade, peso e NPapp foram os principais preditores da DTC6sup, explicando quase 61% da variabilidade do desfecho (Tabela 5).

Tabela 4. Matriz de correlações entre a distância percorrida no TC6 supervisionado (DTC6), atributos demográficos, antropométricos e numero total de passos realizados no teste (n = 93).

		DTC6	Idade	Estatura	Peso	IMC		
		(m)	(anos)	(cm)	(kg)	(kg/m ²)	NPac	NPapp
DTC6 (m)	r	1	-0,499**	0,459**	-0,166	-0,512**	0,350**	0,351**
	p		0,000	0,000	0,073	0,000	0,000	0,003
Idade (anos)	r	-0,499**	1	-0,427**	-0,124	0,155	-0,215*	-0,021
	p	0,000		0,000	0,180	0,094	0,020	0,864
Estatura (cm)	r	0,459**	-0,427**	1	0,505**	-0,091	-0,130	0,061
	p	0,000	0,000		0,000	0,327	0,162	0,611
Peso (kg)	r	-0,166	-0,124	0,505**	1	0,805**	-0,378**	0,016
	p	0,073	0,180	0,000		0,000	0,000	0,894
IMC (kg/m ²)	r	-0,512**	0,155	-0,091	0,805**	1	-0,347**	-0,032
	p	0,000	0,094	0,327	0,000		0,000	0,792
NPac	r	0,350**	-0,215*	-0,130	-0,378**	-0,347**	1	0,025
	p	0,000	0,020	0,162	0,000	0,000		0,834
NPapp	r	0,351**	-0,021	0,061	0,016	-0,032	0,025	1
	p	0,003	0,864	0,611	0,894	0,792	0,834	

*p < 0,05

**p < 0,01

IMC: índice de massa corporal; NPac: número total de passos quantificados por acelerometria triaxial; NPapp: número total de passos quantificados por APP de smartphone

Tabela 5. Equação de regressão linear múltipla do tipo stepwise para predição da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos supervisionado na fase 1 do estudo com base no número total de passos quantificado por aplicativo de smartphone.

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados				Intervalo de confiança de 95% para B	
	B	Erro-padrão	Beta	R ²	ΔR^2	P	Limite inferior	Limite superior
(Constante)	795,456	593,820				0,000	676,021	914,891
Estatura _m x Npapp	0,815	0,121	2,114	0,230	0,230	0,000	0,574	1,056
Idade (anos)	-1,620	0,754	-0,185	0,348	0,119	0,035	-3,125	-0,115
Peso (kg)	-3,005	0,482	-0,597	0,437	0,088	0,000	-3,967	-2,042
NPapp	-1,155	0,214	-1,634	0,609	0,172	0,000	-1,583	-0,727

R² total = 0,609; Erro-padrão da estimativa = 51,3 m NPapp: número total de passos quantificados por aplicativo de smartphone ao final do teste de caminhada de seis minutos

Na fase 2 do estudo, o TC6auto apresentou reprodutibilidade excelente. A DTC6auto2 foi menos de dois passos de diferença em relação à DTC6auto1 (diferença média, $1,94 \pm 30,27$ m; p 0,761) e a diferença apresentou distribuição normal. Os limites de confiança foram extremamente baixos em 22 dos 25 participantes e foram inferiores a 10%. A correlação entre a diferença média e os valores médios não foi significativa (Figuras 2A e 2B). A confiabilidade entre as medidas também foi excelente (CCI, 0,91: IC95%, 0,81 – 0,96; CV = 6,4%).

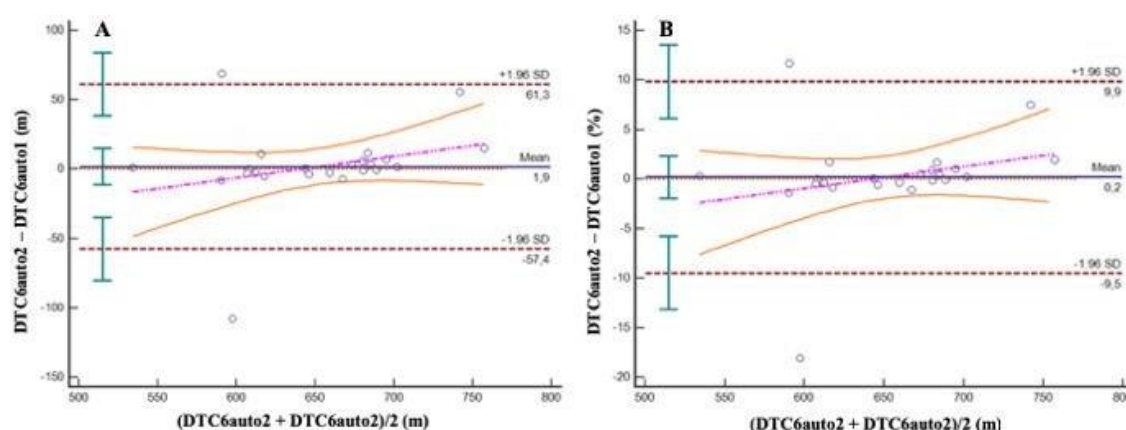


Figura 2. Método gráfico de Bland and Altman com os limites de concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95%) entre a distância percorrida estimada pelo número de passos e atributos demográficos e antropométricos no segundo (DTC6auto2) e primeiro (DTC6auto1) TC6 auto administrados. (A) valores absolutos: $\square = 0,154$ (IC95%, -0,095 – 0,4036), $p = 0,213$; (B) valores percentuais: $\square = 0,021$ (-0,019 – 0,062), $p = 0,283$.

A DTC6auto1 não foi significativamente diferente da DTC6sup (diferença média, $1,68 \pm 61,00$ m; $p = 0,894$). A confiabilidade desta avaliação foi moderada (CCI, 0,75: IC95%, 0,42 – 0,89; CV = 27.5%). Os limites de confiança foram aceitáveis em torno de 19%, mas com correlação negativa significativa entre a diferença média e a média dos valores, *i.e.*, a DTC6auto1 superestimou os resultados daqueles que realizaram menos passos e subestimou os participantes que realizaram mais passos (Figuras 3A e 3B). Resultados semelhantes foram observados para a DTC6auto2. Embora a diferença média não tenha sido

estatisticamente significativa ($3,64 \pm 60,57$ m; $p = 0,776$), a confiabilidade foi considerada boa (CCI, 0,79: IC95%, 0,50 – 0,91; CV = 6,0%). Os limites de confiança foram aceitáveis, inferiores a 19%, mas com correlação negativa significativa semelhante à descrita para o TC6auto1 (Figuras 4A e 4B).

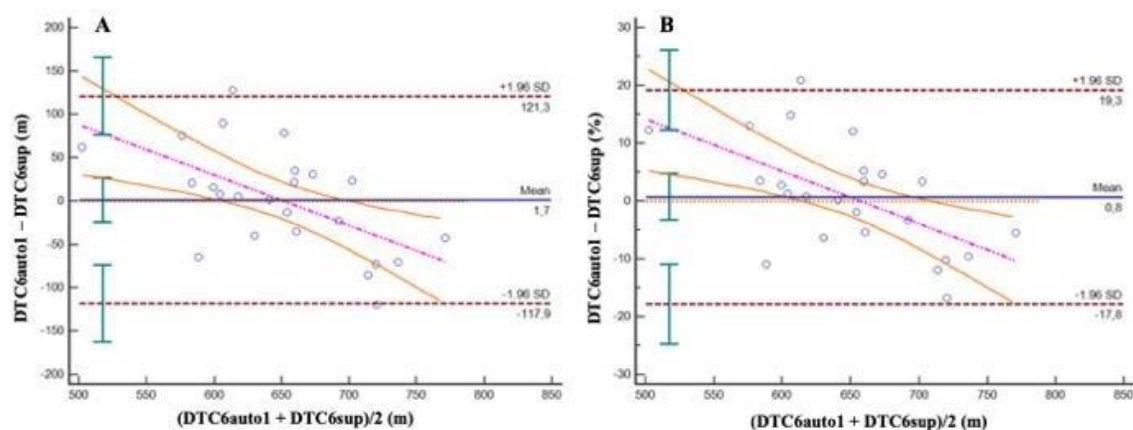


Figura 3. Método gráfico de Bland and Altman com os limites de concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95%) entre a distância percorrida estimada pelo número de passos e atributos demográficos e antropométricos no primeiro (DTC6auto1) TC6 auto administrado e a DTC6 obtida no teste supervisionado (DTC6sup). (A) valores absolutos: $\square = 0,582$ (IC95%, -0,940 – 0,224), $p = 0,002$; (B) valores percentuais: $\square = 0,090$ (-0,145 – 0,035), $p = 0,002$.

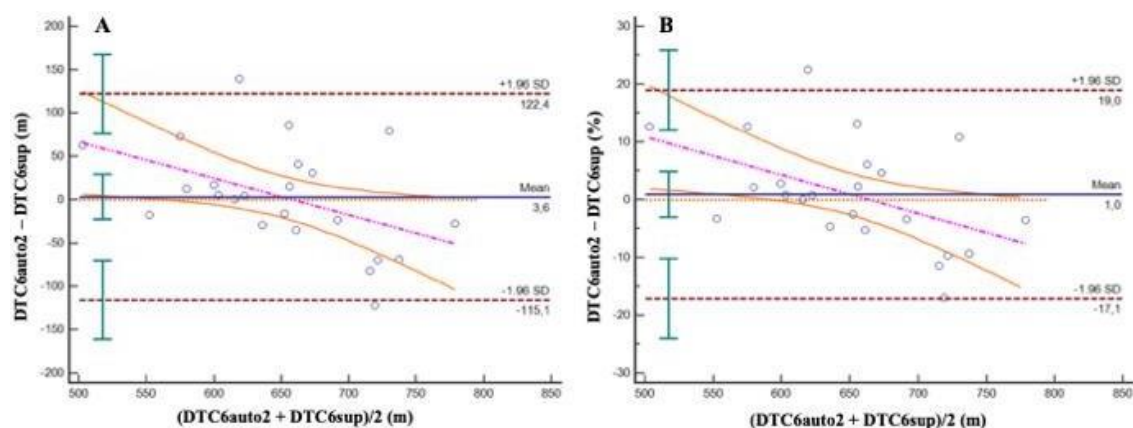


Figura 4. Método gráfico de Bland and Altman com os limites de concordância e intervalo de confiança de 95% (IC95%) entre a distância percorrida estimada pelo número de passos e atributos demográficos e antropométricos no segundo (DTC6auto2) TC6 auto administrado e a DTC6 obtida no teste supervisionado (DTC6sup). (A) valores absolutos: $\square = 0,420$ (IC95%, -0,787 – 0,052), $p = 0,027$; (B)

valores percentuais: $\square = 0,066$ (-0,121 – -0,011), $p = 0,020$.

DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou a excelente confiabilidade e reprodutibilidade do TC6 auto administrado em adultos assintomáticos utilizando APP de smartphone gratuitamente disponível. Embora com resultados menos consistentes, os testes auto administrados foram também capazes de estimar a verdadeira distância percorrida no TC6 em ampla faixa de aptidão física sem diferenças significativas. Esses resultados foram observados a despeito da pouca acurácia do número de passos quantificados pelo smartphone em relação ao método direto de referência, i.e., acelerometria triaxial, uma vez que atributos demográficos, antropométricos e a interação entre estatura e NPapp garantiram maior validade das estimativas propostas.

O principal achado do presente estudo foi a excelente confiabilidade e reprodutibilidade da DTC6auto2 em relação à DTC6auto1. As medidas de confiabilidade (CCI = 0,91: 0,81 – 0,96; CV = 6,4%) foram excelentes e os limites de confiança foram estreitos, inferiores a 10% de viés. Nossos resultados em adultos assintomáticos são ainda mais consistentes que os previamente descritos para pacientes com insuficiência cardíaca (Brooks et al., 2015) e com câncer (Douma et al., 2018). Brooks et al. (2015) avaliaram pacientes com insuficiência cardíaca em delineamento semelhante em grande parte ao do presente estudo. Os autores observaram após realizarem $3,2 \pm 1,0$ TC6 auto administrados por semana que a confiabilidade das medidas foi também alta (ICC = 0,88, 95% = 0,77 – 0,98, CI = 4,7%). A diferença média entre as distâncias foi de apenas $7,6 \pm 26$ m e foi inferior a 15% em 100% dos pacientes avaliados. Observamos no presente estudo, por meio de equação semelhante, envolvendo a interação entre estatura e NPapp, diferença média de apenas $1,94 \pm 30,27$ m, inferior a 10% em 96% dos casos. Esses resultados são animadores. Nosso estudo apresenta ainda como vantagem a

utilização de um APP gratuito disponível nas duas maiores lojas de APPs e com boa funcionalidade tanto em sistema IOS quanto Android. Diferentemente, não fomos capazes de encontrar o APP SA-6MWT[□] para *download* desenvolvido no estudo de Brooks et al. (2015). Douma et al. (2018) utilizaram um APP também gratuitamente disponível (Walkmeter[□]) para autoadministração do TC6. Os valores de confiabilidade foram adequados (CCI = 0,88: 0,74 – 0,94), diferentemente dos limites de concordância que foram limitados. Essa menor concordância pode ser atribuída ao fato de que a distância percorrida nos testes auto administrados foram quantificadas com sinal de GPS, uma vez que o APP utilizado não dispõe de medidas do número de passos. Os resultados supracitados, somados, indicam que a autoadministração do TC6 é promissora tanto em pacientes quanto em adultos assintomáticos e que o número de passos, em combinação com atributos demográficos e antropométricos, pode potencializar a utilidade dessa estratégia (Du et al., 2009).

Quanto a confiabilidade e concordância da DTC6auto em relação à DTC6sup, nossos resultados foram menos consistentes que os supracitados. Contudo, a equação desenvolvida no presente estudo foi capaz de estimar a DTC6auto sem diferenças estatisticamente significativas em relação à DTC6sup. A DTC6auto1 foi apenas $1,68 \pm 61,00$ m superior à DTC6sup enquanto que a DTC6auto2 foi $3,64 \pm 60,57$ m superior. A confiabilidade, sobretudo da DTC6auto2 também foi boa (CCI, 0,79; IC95%, 0,50 – 0,91; CV = 6,0%). Os limites de concordância foram inferiores a 20%. Os resultados de Brooks et al. (2015) foram semelhantes com 91% dos pacientes apresentando diferenças inferiores a 15%. Esses limites de confiança estão dentro dos considerados aceitáveis. Mais uma vez, o uso do GPS no estudo de Douma et al. (2018) em pacientes com câncer mostrou limitações para a estimativa real da DTC6 em teste supervisionado. Contudo, tanto no presente

estudo quanto no estudo de Brooks et al. (2015), houve correlação entre a diferença média e os valores médios da DTC6, indicando viés nos extremos de aptidão física. Nossos resultados indicam que a equação desenvolvida subestima a real DTC6, sobretudo naqueles com maior nível de ACR que realizaram maior número de passos durante o TC6. Resultados semelhantes foram descritos para outro monitor de atividade física, com superestimativa em menores velocidades de caminhada e subestimativa em maiores velocidade (Takacs et al., 2014). Nesse sentido, nossa equação deve ser usada com cautela em indivíduos mais aptos.

Nossos resultados sugerem que a DTC6auto avaliada como no presente estudo é muito precisa, considerando sua excelente reprodutibilidade, contudo, apresenta exatidão mais limitada principalmente em indivíduos com maior aptidão física. Mesmo assim, podemos sugerir a grande aplicabilidade prática dos nossos resultados. A boa ACR é um importante índice de saúde (Hung et al., 2014; Myers et al., 2017), principalmente cardiovascular e por meio da medida do $\text{VO}_{2\text{máx}}$ é o único índice capaz de aumentar o poder de predição de escores de risco cardiovascular contendo fatores de risco clássicos (Ross et al. 2016). Adicionar a ACR aos fatores de risco tradicionais é capaz de reclassificar o risco de desfechos ruins de saúde. Até mesmo escores de risco cardiovascular globalmente utilizados e reconhecidos como o de Framingham, podem ser incrementados com a adição da ACR no modelo de predição (Gander, 2014). A justificativa para a não inclusão da ACR nos modelos de predição de eventos cardiovasculares reside na sua alta precisão e dificuldades para mensuração. Contudo, testes clínicos de campo tais como o TC6 podem tornar essa avaliação mais factível no ambiente clínico e de saúde pública. A literatura, embora ainda controversa, mostrou a capacidade de se estimar o $\text{VO}_{2\text{máx}}$ por meio da DTC6 tanto em pacientes com doenças crônicas quanto em indivíduos assintomáticos (Belli et al., 2012; Sperandio et al., 2015). Mesmo que a exatidão da

estimativa da DTC6 do presente estudo possa ser questionada, ainda assim podemos sugerir que a estratégia proposta é válida. Na ausência de possibilidade de medida do $VO_{2m\acute{a}x}$, é recomendado o uso de testes submáximos, de campo e até mesmo a estimativas sem realização de exercícios (Ross et al., 2016). Esta última apresenta erro da estimativa do $VO_{2m\acute{a}x}$ em torno de 2,98 a 6,90 mL/min/kg, semelhante ao erro descrito para submáximos (Maranhao et al., 2004). Independentemente da exatidão questionável dessas equações de predição da ACR, duas delas Jurca et al. (2005) e por Nes et al. (2011), mostraram redução do risco de mortalidade a longo prazo (Kokkinos et al., 2010; Stamatakis et al., 2013), bem como redução do risco cardiovascular compatível com a redução descrita para a medida direta da ACR (Kodama et al., 2009). Nesse sentido, a estratégia proposta no presente estudo pode ser útil para a avaliação periódica da ACR e coloca-la como sinal vital no ambiente clínico e na saúde pública conforme recomendado (Ross et al., 2016).

Nossos resultados indicaram a tendência do APP utilizado em subestimar o número real de passos realizados (8,7%; 58,7 passos). Nossos resultados estão de acordo com o previamente descrito. Green, Coopoo e Borman (2018) compararam o número de passos quantificado por APPs de smartphone, tanto IOS quanto Android, com a medida visual direta avaliada por vídeo em três velocidade de caminhada em esteira rolante (2,5, 5 e 7,7 km/h). Os vieses descritos foram 9%, 5,5% e 12,8%, respectivamente. Não houve diferenças significativas entre as diferentes marcas de smartphone. Considerando que a DTC6 de adultos assintomáticos varia aproximadamente entre 450 e 790 metros, o que corresponde a velocidades entre 4,5 e 7,9 km/h, nossos resultados foram bem semelhantes aos descritos por Green, Coopoo e Borman (2018). De fato, a literatura mostra que mais do que a marca do smartphone os algoritmos utilizados nos diferentes APPs influenciam as medidas.

Nossos resultados apresentam grande aplicabilidade prática. O TECP incremental e limitado por sintomas exige equipamentos sofisticados, caros, além de requerer equipe altamente capacitada. O teste de caminhada incremental (i.e., *incremental shuttle walk test*) embora seja um teste de campo, tem característica de velocidade controlada, o que possibilita o exercício em altas intensidade e até mesmo máximo na população assintomática (Dourado et al., 2011). O TC6, por sua vez, apresenta validade, confiabilidade, reprodutibilidade e responsividade extensivamente determinadas na literatura (Morakami et al., 2017; Holland et al., 2016). O teste tem sido amplamente utilizado para monitorar a progressão da capacidade funcional de exercício e os resultados de diversas intervenções (Ross et al., 2016). Nesse sentido, a autoadministração deste teste possibilitaria o autocontrole de diversas morbidades e doenças crônicas. Por ser submáximo, já foi aplicado em milhares de pacientes com doenças graves sem relatos de efeitos adversos e eventos não fatais ou fatais (Holland et al., 2016). Provavelmente por isso, o TC6 é menos intimidador em condições mais graves de saúde (Gary et al., 2004). Portanto, o TC6 auto administrado é promissor no sentido de atingir os objetivos recomendados pela AHA de incluir a avaliação periódica da ACR definitivamente como um sinal vital no ambiente clínico.

O presente estudo apresenta algumas potencialidades dignas de nota. Sob nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a avaliar as propriedades de mensuração do TC6 auto administrado em amostra de adultos assintomáticos, o que nos permite sugerir o uso dessa estratégia na atenção primária em programas de promoção da saúde. Também, desenvolvemos a equação de predição da DTC6 em amostra muito suficiente de indivíduos, o que aumenta a validade interna dos nossos resultados. Finalmente, nosso estudo utilizou um APP gratuito com ótimo funcionamento nos dois sistemas operacionais mais populares, diferentemente do

APP não disponível desenvolvido por Brooks et al. (2015) e do APP gratuito, mas sem monitoramento de passos como foi o caso do investigado por Douma et al., (2018).

Temos, por outro lado, que reconhecer algumas limitações do nosso estudo. Por utilizarmos amostra de conveniência, infelizmente, nossa amostra de validação cruzada apresentou algumas características diferentes da amostra utilizada para elaborar a equação de predição da DTC6. Mesmo assim nossos resultados foram válidos e acreditamos ser úteis em ambos os casos. Entre as propriedades de mensuração, a responsividade do TC6auto não foi avaliada no presente estudo, bem como nos estudos prévios. Portanto, essa propriedade, tanto em pessoas aparentemente saudáveis quanto em pacientes com doenças crônicas, permanece desconhecida. Contudo, tendo em vista a excelente responsividade do TC6 supervisionado, inclusive com distância mínima clinicamente relevante disponível, podemos esperar que o TC6auto também apresente boa responsividade. Finalmente, tendo em vista o aumento de problemas cardiovasculares de saúde em pessoas com menos de 40 anos, decidimos incluir adultos mais jovens entre 30 e 39 anos, os quais apresentaram menor risco cardiovascular e maior ACR, o que pode ter contribuído para a subestimativa da DTC6sup pela equação desenvolvida.

CONCLUSÃO

A autoadministração do TC6 em adultos assintomáticos utilizando APP de smartphone é válida e apresenta excelente confiabilidade e reprodutibilidade. Essa estratégia pode ser útil para a avaliação periódica da ACR no ambiente clínico e na atenção primária. Nossos resultados sugerem que a utilização do TC6auto em pessoas com maior ACR, quando necessária, deve ser utilizada com cautela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAMERI, Hatem; AL-MAJED, Sulaiman; AL-HOWAIKAN, Abdelrahman. Six-min walk test in a healthy adult Arab population. **Respiratory medicine**, v. 103, n. 7, p. 1041-1046, 2009.
- AppBrain. 2018. Android statistics. Retrieved on february, 01, 2019, from <http://www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories>
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o manejo da asma 2012. **J bras Pneumol**, v. 38, n. Suppl 1, p. S1-S46, 2012.
- BALKE, Bruno et al. **A simple field test for the assessment of physical fitness**. Civil Aerospace Medical Institute, 1963.
- BARREIRA, Tiago V. et al. Comparison of GT3X accelerometer and YAMAX pedometer steps/day in a free-living sample of overweight and obese adults. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 10, n. 2, p. 263-270, 2013.
- BELLET, R. Nicole; ADAMS, Lewis; MORRIS, Norman R. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness—a systematic review. **Physiotherapy**, v. 98, n. 4, p. 277-286, 2012.
- BELLI, Karlyse Claudino et al. Aptidão car-diorrespiratória de uma amostra regional brasileira distribuída em diferentes tabelas. **Arq Bras Cardiol**, v. 99, n. 3, p. 811-817, 2012.
- BERIAULT, K. et al. Reproducibility of the 6-minute walk test in obese adults. **International journal of sports medicine**, v. 30, n. 10, p. 725-727, 2009.
- BITTNER, Vera et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. **Jama**, v. 270, n. 14, p. 1702-1707, 1993.

- BLAND, J. Martin; ALTMAN, Douglas G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **The lancet**, v. 327, n. 8476, p. 307-310, 1986.
- BORG, Gunnar A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med sci sports exerc**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
- BRASIL, Vigitel. vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 Estados brasileiros e no Distrito Federal em 2013. **Brasília: Ministério da Saúde**, v. 160, 2017.
- BRITTO, Raquel R. et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 17, n. 6, p. 556-563, 2013.
- BUTLAND, R. J. et al. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. **British medical journal (Clinical research ed.)**, v. 284, n. 6329, p. 1607, 1982.
- BROOKS, Gabriel C. et al. Accuracy and usability of a self-administered 6-minute walk test smartphone application. **Circulation: Heart Failure**, v. 8, n. 5, p. 905-913, 2015.
- COOPER, Kenneth H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. **Jama**, v. 203, n. 3, p. 201-204, 1968.
- CULVER, Bruce H. et al. Recommendations for a standardized pulmonary function report. An official American Thoracic Society technical statement. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 196, n. 11, p. 1463-1472, 2017.
- DIREITO, Artur et al. Do physical activity and dietary smartphone applications

incorporate evidence-based behaviour change techniques?. **BMC public health**, v. 14, n. 1, p. 646, 2014.

DOUMA, Joeri AJ; VERHEUL, Henk MW; BUFFART, Laurien M. Feasibility, validity and reliability of objective smartphone measurements of physical activity and fitness in patients with cancer. **BMC cancer**, v. 18, n. 1, p. 1052, 2018.

DOURADO, Victor Zuniga. Reference equations for the 6-minute walk test in healthy individuals. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 96, n. 6, p. e128-e138, 2011.

Du, H. Y., Newton, P. J., Salamonson, Y., Carrieri-Kohlman, V. L., & Davidson, P. M. (2009). DU, HuiYun et al. A review of the six-minute walk test: its implication as a self-administered assessment tool. **European journal of cardiovascular nursing**, v. 8, n. 1, p. 2-8, 2009.

FERREIRA, Priscilla et al. Safety of the six-minute walk test in hospitalized cardiac patients. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 28, n. 1, p. 70-77, 2015.

FLEISS, Joseph L.; LEVIN, Bruce; PAIK, Myunghee Cho. **Statistical methods for rates and proportions**. John Wiley & Sons, 2013.

GANDER, Jennifer Carol. Prediction of Coronary Heart Disease Within the Aerobics Center Longitudinal Study Population. 2014.

GARY, Rebecca A. et al. Use of the 6-minute walk test for women with diastolic heart failure. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 24, n. 4, p. 264-268, 2004.

GAYDA, Mathieu et al. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 85, n. 9, p. 1538-1543, 2004.

GIBBONS, William J. et al. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk

test in healthy adults older than 20 years. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 21, n. 2, p. 87-93, 2001.

GREEN, A.; COOPOO, Y.; BORMAN, A. Physical activity tracking using mobile devices: can a heterogeneous sample of smart phones accurately quantify steps?. **African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHES)**, v. 24, n. 4, p. 514-524, 2018.

HEKLER, Eric B. et al. Validation of physical activity tracking via android smartphones compared to ActiGraph accelerometer: laboratory-based and free-living validation studies. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 3, n. 2, p. e36, 2015.

HERDY, Artur Haddad; UHLENDORF, Dorian. Reference values for cardiopulmonary exercise testing for sedentary and active men and women. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 96, n. 1, p. 54-59, 2011.

HILL, Kylie et al. Defining the relationship between average daily energy expenditure and field-based walking tests and aerobic reserve in COPD. **Chest**, v. 141, n. 2, p. 406-412, 2012.

HOLLAND, Anne E. et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. 2014.

HÖCHSMANN, C. et al. Validity of activity trackers, smartphones, and phone applications to measure steps in various walking conditions. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 28, n. 7, p. 1818-1827, 2018.

HUNG, Tai-Hsiung et al. Examining the relationship between cardiorespiratory fitness and body weight status: empirical evidence from a population-based survey of adults in Taiwan. **The Scientific World Journal**, v. 2014, 2014.

IWAMA, Angela May et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Brazilian Journal of Medical and**

Biological Research, v. 42, n. 11, p. 1080-1085, 2009.

JURCA, Radim et al. Assessing cardiorespiratory fitness without performing exercise testing. **American journal of preventive medicine**, v. 29, n. 3, p. 185-193, 2005.

KING, S. et al. Validity and reliability of the 6 minute walk in persons with fibromyalgia. **The Journal of rheumatology**, v. 26, n. 10, p. 2233-2237, 1999.

KODAMA, Satoru et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. **Jama**, v. 301, n. 19, p. 2024-2035, 2009.

KOKKINOS, Peter et al. Exercise capacity and mortality in hypertensive men with and without additional risk factors. **Hypertension**, v. 53, n. 3, p. 494-499, 2009.

MAHER, Carol A.; WILLIAMS, Marie T.; OLDS, Tim S. The six-minute walk test for children with cerebral palsy. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 31, n. 2, p. 185-188, 2008.

MAJOR, Matthew J.; ALFORD, Micah. Validity of the iPhone M7 motion co-processor as a pedometer for able-bodied ambulation. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 23, p. 2160-2164, 2016.

MÄNTTÄRI, Ari et al. Six-minute walk test: a tool for predicting maximal aerobic power ($\text{VO}_2 \text{ max}$) in healthy adults. **Clinical physiology and functional imaging**, v. 38, n. 6, p. 1038-1045, 2018.

MCGAVIN, C. R. et al. Dyspnoea, disability, and distance walked: comparison of estimates of exercise performance in respiratory disease. **Br Med J**, v. 2, n. 6132, p. 241-243, 1978.

MIDDELWEERD, Anouk et al. Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. **International journal of behavioral nutrition and physical activity**, v. 11, n. 1, p. 97, 2014.

MORAKAMI, Fernanda Kazmierski et al. Can the six-minute walk distance predict the occurrence of acute exacerbations of COPD in patients in Brazil?. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 43, n. 4, p. 280-284, 2017.

MYERS, Jonathan et al. A reference equation for normal standards for VO2 max: analysis from the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND Registry). **Progress in cardiovascular diseases**, v. 60, n. 1, p. 21-29, 2017.

NES, B. M. et al. Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT Fitness Study. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 23, n. 6, p. 697-704, 2013.

NETO, Maranhão et al. Prediction of aerobic fitness without stress testing and applicability to epidemiological studies: a systematic review. **Cadernos de saude publica**, v. 20, n. 1, p. 48-56, 2004.

OPASICH, Cristina et al. Six-minute walking performance in patients with moderate-to-severe heart failure; is it a useful indicator in clinical practice?. **European heart journal**, v. 22, n. 6, p. 488-496, 2001.

PEREIRA, Carlos Alberto de Castro; SATO, Taeko; RODRIGUES, Sílvia Carla. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 4, p. 397-406, 2007.

POH, Ming-Zher; POH, Yukkee C. Validation of a standalone smartphone application for measuring heart rate using imaging photoplethysmography. **Telemedicine and e-Health**, v. 23, n. 8, p. 678-683, 2017. RIES, Julie D. et al. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the timed “up & go” test, the six-minute walk test, and gait speed in people with Alzheimer disease. **Physical therapy**, v. 89, n. 6, p. 569-579, 2009.

PocketGamer. App Store Metrics: Application Category Distribution

URL: <http://www.pocketgamer.biz/metrics/app-store/categories/> [accessed 2019-01-02]

ROSS, Robert et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 134, n. 24, p. e653-e699, 2016.

SIMÕES, Patrícia et al. Features, Behavioral Change Techniques, and Quality of the Most Popular Mobile Apps to Measure Physical Activity: Systematic Search in App Stores. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 6, n. 10, p. e11281, 2018.

SINGH, Sally J. et al. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-1024, 1992.

SPERANDIO, Evandro F. et al. Intensity and physiological responses to the 6-minute walk test in middle-aged and older adults: a comparison with cardiopulmonary exercise testing. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 48, n. 4, p. 349-353, 2015.

SPERANDIO, Evandro Fornias et al. Screening for physical inactivity among adults: the value of distance walked in the six-minute walk test. A cross-sectional diagnostic study. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 134, n. 1, p. 56-62, 2016.

STAMATAKIS, Emmanuel et al. A non-exercise testing method for estimating cardiorespiratory fitness: associations with all-cause and cardiovascular mortality in a pooled analysis of eight population-based cohorts. **European heart journal**, v. 34, n. 10, p. 750-758, 2012.

Statista.com. (2018). Number of mobile phone users worldwide from 2015 to 2020 (in billions).

Statista. (2016). Number of smartphone users worldwide from 2014 to 2020 (in millions).

TAKACS, Judit et al. Validation of the Fitbit One activity monitor device during

treadmill walking. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 5, p. 496-500, 2014.

THOMPSON, Paul D. et al. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. **Current sports medicine reports**, v. 12, n. 4, p. 215-217, 2013.

VIS, Jeroen C. et al. Six-minute walk test in patients with Down syndrome: validity and reproducibility. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 90, n. 8, p. 1423-1427, 2009.

STRINGER, William W. Cardiopulmonary exercise testing: current applications. **Expert review of respiratory medicine**, v. 4, n. 2, p. 179-188, 2010.

WU, Grace; SANDERSON, Bonnie; BITTNER, Vera. The 6-minute walk test: how important is the learning effect?. **American heart journal**, v. 146, n. 1, p. 129-133, 2003.

YANG, Chih-Hsiang; MAHER, Jaclyn P.; CONROY, David E. Implementation of behavior change techniques in mobile applications for physical activity. **American journal of preventive medicine**, v. 48, n. 4, p. 452-455, 2015.

ANEXOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do teste de caminhada de 6 minutos utilizando APP de smartphone

As informações contidas nesta folha, fornecidas por Matheus Oliveira de Jesus têm por objetivo firmar acordo escrito com o(a) voluntária(o) para participação da pesquisa acima referida, autorizando sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que ela(e) será submetida(o).

Por meio deste termo, gostaríamos de convidá-lo a participar do nosso estudo. Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo. Nosso objetivo é avaliar o quanto o teste de caminhada de 6 minutos pode ser aplicado sem a supervisão de um profissional da área de saúde. Ou seja, em uma rua plana, corredor coberto, parque, etc. Essa informação será fundamental para avaliar a capacidade física de um número grande de pessoas no futuro. Resumidamente, avaliaremos sua condição por meio de exame clínico, peso, altura, quantidade de músculo e de gordura, capacidade respiratória (por um exame de assopro), avaliação cardiorrespiratória em esteira rolante, e nível de atividade física no seu dia a dia. As avaliações serão realizadas em dois dias subsequentes. Os procedimentos propostos pelo presente estudo serão os seguintes:

1. Avaliação clínica: primeiramente realizaremos uma entrevista para registrar informações importantes sobre a sua saúde. Em seguida você será submetido a um questionário que consta de questões relacionadas ao seu nível habitual de atividade física. Caso apresente alguma restrição ao exercício, ainda que mínima, você será encaminhado(a) para avaliação médica. Caso necessário, o Médico Cardiologista solicitará exames complementares com o objetivo de garantirmos a sua segurança durante os testes. As questões não causarão nenhum constrangimento e não pretendemos obter informações que causem desconforto.

2. Avaliação antropométrica e da composição corporal: mediremos a sua altura e o seu peso inicialmente. Para avaliar a quantidade de músculo e de gordura utilizaremos um pequeno aparelho. Dois eletrodos descartáveis serão colocado no seu pé e outros dois na sua mão. Não há riscos de choque ou de descargas elétricas durante este exame. O teste não tem radiação e é imperceptível para o examinado.

3. Espirometria: este exame, comumente conhecido como exame de assopro, avalia os volumes e fluxos pulmonares. O objetivo é avaliar se você apresenta alguma doença pulmonar. O exame é realizado com materiais higienizados e descartáveis, impossibilitando alguma infecção. Exige que você assopre com força em um bocal descartável. Serão realizados em média três testes. Em certos casos haverá a necessidade de inalação de salbutamol.

4. TC6: O teste consiste em caminhar o mais rápido possível em um corredor de 30m delimitado por dois cones, idas e voltas consecutivas durante seis minutos. Antes e após este teste avaliaremos a sua pressão arterial, sua frequência cardíaca

e sua percepção de esforço perguntando o quanto o teste foi cansativo para você.
Realizaremos

dois testes após pelo menos 30 min de descanso. Este teste é submáximo. Haverá algum cansaço, mas não oferecerá risco à sua saúde. Caso você apresente alguma contra-indicação para este teste, não o realizará. Também pediremos para que realize mais dois testes na vida cotidiana utilizando um APP de smartphone de monitoramento de sua atividade física diária. Pediremos para monitorar sua frequência cardíaca por meio de um APP. E a pressão arterial, usando seus próprios aparelhos para a medida ou a se deslocarem a um estabelecimento de saúde (farmácia, hospitais ou postos de saúde).

5. Teste ergométrico: o teste será realizado em uma esteira que sofrerá aumento da velocidade e da inclinação lentamente até que você atinja sua capacidade física máxima. O teste será realizado com eletrocardiograma (avaliação cardiológica) e será supervisionado por um médico cardiologista. Será realizado em ambiente apropriado. Os riscos deste exame são mínimos e o teste será realizado em sala com todos os equipamentos de emergência necessários.

6. Relatório: ao final das avaliações entregaremos o seu relatório de avaliação com informações sobre sua saúde em geral e com laudos médicos dos exames de espirometria e ergometria para informá-lo caso apresente algum problema de saúde digno de acompanhamento médico.

Riscos e desconfortos: os testes em questão apresentam riscos mínimos à sua saúde. Mesmo assim, submeteremos o voluntário a um exame médico e exames complementares cardíacos e pulmonares e, caso seja diagnosticado algum risco, avisaremos ao voluntário e excluído previamente da pesquisa, além de receber informações necessárias quanto ao acompanhamento médico. Caso não apresente alguma contra-indicação, o risco de algum evento cardiovascular passa a ser praticamente inexistente. Poderá, eventualmente, ocorrer um cansaço ou dor decorrente do esforço realizado, mas nada que comprometa a sua saúde.

Garantias: não há benefício direto ao participante, pois se trata de uma pesquisa que visa estabelecer se a inatividade física representa risco para o desenvolvimento de doença pulmonar. Os resultados dos participantes possibilitarão o melhor conhecimento dos fatores de risco dessas doenças e permitirão o desenvolvimento de condutas preventivas. E ainda, serão disponibilizadas 2 vias originais deste termo, uma via para o voluntário da pesquisa e a outra para o pesquisador responsável. Em qualquer momento do estudo o avaliado pode ter acesso ao profissional responsável pela pesquisa Matheus Oliveira de Jesus para esclarecimento de eventuais dúvidas ou mesmo para retirar o consentimento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. O coordenador deste projeto é o Prof. Dr. Victor Zuniga Dourado que pode ser encontrado na Rua Silva Jardim, 136 – Vila Mathias, Santos/SP; telefones: 13 38783700. Se houver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Prof. Francisco de Castro, nº 55 – CEP 04020-050. Contato: (11) 5571-1062; (11) 5539-7162), FAX: 5539-7162 – E-mail: cepunifesp@epm.br.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto, não sendo divulgada a identificação dos participantes. O avaliado também terá direito de ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa. Garantimos o uso dos dados da pesquisa para fins exclusivamente acadêmicos. Caso a pesquisa resulte comprovadamente em dano pessoal, ressarcimento e

indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Caso tenham quaisquer problemas durante os testes em laboratório, acompanharemos os participantes para avaliação com o médico responsável pelo Estudo EPIMOV sem quaisquer custos ao participante, SUS e/ou plano de saúde que possam vir a ser utilizados. Em relação aos testes de caminhada de 6 minutos na vida diária, instruiremos a não realizarem os testes, caso os batimentos cardíacos estejam acima de 120 bpm e/ou a pressão arterial acima de 150 x 100 mmHg.

Não há despesas pessoais para o avaliado em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Consentimento

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “**Confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do teste de caminhada de 6 minutos utilizando APP de smartphone**”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do voluntário: Santos/SP, _/___/___

Assinatura do avaliador: Santos/SP, _/___/___

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo: Santos/SP, ___/___/___

FICHA DE AVALIAÇÃO PARA O TC6

Data da avaliação: ____/____/____

ID: _____

Nome: _____;

Data de Nascimento: ____/____/____; Sexo: M () F (); Idade em anos: ____;

Estatura em m: ____; Peso em kg: ____; PA em mmHg: ____/____;

Medicações utilizadas antes do teste: _____;

Teste 1

	<i>Basal</i>	<i>Final</i>
<i>Horário, h-min</i>	____:____	____:____
<i>Pressão Arterial, mmHg</i>	_____	_____
<i>Frequência Cardíaca, bpm</i>	_____	_____
<i>Dispnéia, Borg</i>	_____	_____
<i>Fadiga MMII, Borg</i>	_____	_____

MMII = membros inferiores

Parada antes dos seis minutos: Sim () Não (); Motivo: _____;

Sintomas ao final do exercício: Angina (); Tontura (); Câimbras ();
Palidez (); Dispnéia intensa (); Sudorese fria ();

Outros (); Quais: _____;

Número de voltas: _____ (x 60 m); volta parcial em: _____;

Distância total caminhada em seis minutos em m: _____;

Comentários:**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: CONFIABILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA AUTOADMINISTRAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS UTILIZANDO APLICATIVO DE SMARTPHONE

Pesquisador: Matheus Oliveira de Jesus

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 80666217.0.0000.5505

Instituição Proponente: Departamento de Ciências do Movimento Humano

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.632.904

Apresentação do Projeto:

Projeto CEP/UNIFESP n: 1485/2017 (parecer final)

OBJETIVOS: Desenvolver uma equação de predição da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (TC6) com base no número de passos realizados durante o teste e atributos demográficos, antropométricos e pelo nível de atividade física diária (NAFD) e avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 utilizando um aplicativo de smartphone gratuitamente disponível.

METODOLOGIA: Selecionaremos para o estudo 92 indivíduos com idade entre 30 e 70 anos do Estudo Epidemiológico do Movimento Humano (Estudo EPIMOV). Serão incluídos no presente estudo indivíduos de ambos sexos com idade entre 30 e 70 anos sem acometimentos musculoesqueléticos que impeçam a realização de exercícios físicos. Presença de doenças crônicas cardiorrespiratórias ou neuromusculares sintomáticas. E também serão excluídos do estudo os participantes que relatarem angina estável ou instável, cirurgias cardíacas e/ou torácicas, bem como aqueles que apresentarem anormalidades eletrocardiográficas durante teste de exercício cardiorrespiratório e espirometria. As avaliações do Estudo EPIMOV serão realizadas em dois dias com um intervalo de sete dias entre o primeiro e o segundo dia de avaliações. As avaliações que serão feitas são avaliação clínica, antropométrica e da composição corporal, teste de exercício cardiorrespiratório, espirometria, teste de caminhada de 6 minutos e nível de atividade física diária.

Objetivo da Pesquisa:

Hipótese: a autoadministração do TC6 é confiável e reprodutível em adultos de meia idade e idosos assintomáticos não familiarizados com o teste utilizando um aplicativo de smartphone disponível gratuitamente.

-Objetivo Primário: Desenvolver uma equação de predição da distância percorrida no TC6 com base no número de passos realizados durante o teste e atributos demográficos, antropométricos e pelo NAFD. Avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade da autoadministração do TC6 utilizando um aplicativo de smartphone gratuitamente disponível.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

alterado conforme solicitado

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

alterado conforme sugestão

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Conforme parecer anterior emitido

Recomendações:

sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas.

1- Foi enviado um documento com logotipo AngioCorpore, parcialmente ilegível (quem é Rodolfo Leite Arantes?). Essa Instituição, AngioCorpore, não foi citada no projeto. Favor esclarecer.

Resposta: Os participantes do presente projeto serão selecionados do Estudo Epidemiológico atualmente intitulado EPIMOV, já aprovado pelo CEP desde 2013 (#). Este foi aprovado sob o título "Nível de atividade e aptidão física e sua associação com o declínio da função pulmonar em adultos do município de Santos, Brasil". Todos os participantes do Estudo EPIMOV são submetidos a um teste ergoespiométrico com monitoramento contínuo da frequência cardíaca por meio de um eletrocardiograma de 12 derivações. Todos os testes são supervisionados pelo médico cardiologista Dr. Rodolfo Leite Arantes, o qual também é um dos nossos pesquisadores associados no Estudo EPIMOV.

Ainda, os testes são feitos na Clínica Cardiológica AngioCorpore. Pedimos desculpas por não informar na metodologia do projeto, porém já corrigimos isto e deixamos em amarelo no projeto.

PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA

Encaminhar a carta de aprovação do estudo anterior e o relatório do referido estudo.

Se o estudo tem outro pesquisador responsável, o mesmo deverá apresentar sua autorização.

PENDENCIA ATENDIDA

2- Adequar o campo riscos: a redação está inadequada (foi copiada do TCLE: "... você será submetido a exame..."). Escrever de forma geral e não específica "você".

2a - Quem é Profa. Me.?

PENDÊNCIA ATENDIDA

2b - Toda avaliação médica será feita quando? Onde? Por quem? e os exames? Quem irá financiar esses custos? No Nos custos do Projeto não se refere aos exames e avaliações.

Resposta: Toda a avaliação médica será feita no 1º dia de avaliação por avaliadores do Estudo EPIMOV. Todos os exames desse dia de avaliação são supervisionados pelo Dr. Rodolfo Arantes. A FAPESP irá custear todas as avaliações e exames pois estes fazem parte do Estudo EPIMOV. Além disso, o presente projeto é parte de um novo auxílio da FAPESP sob a coordenação do Prof. Dr. Victor Zuniga Dourado. Portanto, todos os custos mais altos serão absorvidos pelo financiamento com vigência até 2021.

PENDENCIA ATENDIDA

3- Não ficou claro como os pesquisadores irão analisar os dados da autoadministração do TC6 usando um smartphone.

Resposta: Como citado acima, todos os participantes da pesquisa serão avaliados por um médico e realizarão um teste ergométrico para identificar contraindicações ao exercício físico. Ainda que a autoadministração do TC6 tenha sido bem sucedida em pacientes com doenças cardíacas graves (Insuficiência Cardíaca), não temos o objetivo de envolver pessoas que necessitem de supervisão médica para realizar atividades físicas. Nosso principal interesse é avaliar a população em geral, sem doenças moderadas a graves. PENDENCIA ATENDIDA

4- Favor esclarecer como será garantida a segurança do participante que irá realizar a autoadministração do TC6 por 7 dias (grupo que irá usar o smartphone). É dever do pesquisador

zelar pela segurança do participante:

5- Em relação ao TCLE: a)- nada foi informado sobre a medida da autoadministração do TC6 usando um smartphone com APP de monitoramento do nível de atividade física diária (NAFD).; b)-não foi informado que em certos casos haverá a necessidade de inalação de de salbutamol ; c)- Além de informar que haverá ressarcimento e indenizações em caso de danos, informar também, o que será feito caso o participante tenha algum tipo de problema durante os testes.; d)-Atenção: o CEP/UNIFESP mudou de endereço: favor corrigir no TCLE. Novo endereço: Rua Prof. Francisco de Castro, n: 55, - 04020-050. O E-mail é: CEP@unifesp.edu.br. Os telefones continuam os mesmos (011-5571-1062; 011-5539-7162); e)- é necessário informar que o termo está sendo disponibilizado em 2 vias originais (não usar a palavra ?cópia?), uma para ficar com o participante e outra para ficar com o pesquisador.; f)- todas as páginas devem ser numeradas (ex: 1/4, 2/4, etc.), as quais deverão ser rubricadas pelo pesquisador e pelo participante da pesquisa no momento da aplicação do TCLE. ; g)-no campo de assinaturas, além da assinatura, inserir local para o nome do participante e do pesquisador que irá aplicar o TCLE. 6- Enviar os questionários que serão

aplicados.

TCLE reapresentado.

solicita-se o atendimento da pendencia mentida ressaltando que no caso do "tem " c)- Além de informar que haverá ressarcimento e indenizações em caso de danos, informar também, o que será feito caso o participante tenha algum tipo de problema durante os testes

..." o que deve ser esclarecido é a responsabilização do pesquisador sobre o atendimento imediato do participante sem qualquer custo ao mesmo e ao sus ou plano de saúde. PENDENCIA ATENDIDA

Respostas aceitas e alterações fundamentais ao projeto confirmadas

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios parciais (semestralmente), e o relatório final, quando do término do estudo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1024865.pdf	18/04/2018 13:19:42		Aceito
Outros	Relatorio_EPI.pdf	18/04/2018 13:17:57	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Outros	Resposta_CEP.doc	18/04/2018 13:15:21	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_final.pdf	07/04/2018 10:41:15	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Outros	Relatorio_EPIMOV.pdf	07/04/2018 10:38:11	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Outros	Autorizacao_EPIMOV.pdf	07/04/2018 10:34:21	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_corrigido.pdf	17/02/2018 11:50:45	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_mestrado.pdf	01/12/2017 12:38:46	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/12/2017 12:38:08	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Outros	Matheus.jpg	01/12/2017 12:37:27	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Outros	Comite_etica.pdf	28/11/2017 09:46:21	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Cronograma	Cronograma_Matheus.pdf	28/11/2017 09:44:51	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto.pdf	28/11/2017 09:44:32	Matheus Oliveira de Jesus	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não